



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 34 11 031.3  
㉔ Anmeldetag: 24. 3. 84  
㉕ Offenlegungstag: 26. 9. 85

Behördeneigenthum

DE 3411031 A1

㉚ Anmelder:  
Sillner, Georg, 8411 Zeitlarn, DE

㉛ Vertreter:  
Wasmeier, A., Dipl.-Ing.; Graf, H., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 8400 Regensburg

㉜ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤4 Festhalten bzw. Fixieren von Bauteilen auf Leiterplatten (Printplatten) für den anschließenden Lötvorgang

Zum Fixieren von elektrischen Bauteilen auf Leiterplatten für einen anschließenden Lötvorgang wird auf die Leiterplatte vor dem Bestücken eine Materialschicht aufgebracht, die mechanisch relativ einfach durchdrungen werden kann, die Schicht wird so ausgebildet, daß die Bohrungen der Leiterplatte durch die Schicht hindurch feststellbar sind, die Anschlußdrähte der Bauelemente werden durch die Schicht hindurch an den Stellen der Bohrungen gestoßen, ggf. die Anschlußdrähte vor dem Positionieren auf endgültige Länge geschnitten und die Leiterplatten mit der aufgetragenen Materialschicht und den durch die Schicht fixierten Bauteilen zusammen in die Lötanlage transportiert.

DE 3411031 A1

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zum Festhalten bzw. Fixieren von Bauteilen auf Leiterplatten für den anschließenden Lötvorgang, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Leiterplatte vor dem Bestücken eine kontinuierliche oder diskontinuierliche Schicht aus einem Material aufgebracht wird, das mechanisch mit relativ geringer Krafteinwirkung durchdrungen werden kann, diese Schicht wahlweise so ausgebildet wird, daß die Bohrungen der Leiterplatte durch die Schicht hindurch feststellbar sind, die Anschlußdrähte der Bauelemente durch die Schicht hindurch an den Stellen der Bohrungen bzw. Löcher gestoßen werden, wahlweise die Anschlußdrähte der Bauteile vor dem Positionieren auf endgültige Länge geschnitten werden, und die Leiterplatten mit der aufgetragenen Materialschicht und den von dieser Schicht fixierten Bauteilen zusammen in beliebiger Stellung in die Lötanlage transportiert werden.
2. Verfahren zum Festhalten bzw. Fixieren von Bauteilen auf Leiterplatten für den anschließenden Lötvorgang, wobei die Anschlußdrähte der Bauteile durch die Bohrungen bzw. Löcher der Leiterplatte hindurchgeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Leiterplatte vor dem Bestücken, zumindest im Bereich der Bohrungen bzw. Löcher, ein elastischer Materialauftrag aufgebracht wird, der den Durchmesser der Bohrungen bzw. Löcher so weit verengt, daß der Durchmesser kleiner ist als der Durchmesser der Anschlußdrähte, die Anschlußdrähte der Bauteile in die verengten Bohrungen bzw. Löcher ein- und hindurchgedrückt werden, wahlweise die Anschlußdrähte der Bauteile vor dem Positionieren auf endgültige Länge geschnitten werden, und die Leiterplatten mit dem aufgetragenen Materialauftrag und den von diesem Auftrag fixierten Bauteilen zusammen in beliebiger Stellung in die Lötanlage transportiert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialschicht eine dünne Kunststoffolie ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die dünne Kunststoffolie an beliebig vielen Stellen mit der Leiterplatte befestigt, z.B. auf die Leiterplatte aufgeklebt, aufgespannt oder dergl. wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialschicht aus Schaumstoff besteht, der luftdurchlässig ist und der auf die Leiterplatte aufgeklebt ist.
6. Verfahren nach Anspruch 1, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie luftdurchlässig ist.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialschicht eine gitterförmige Schicht, ein Sieb, ein Netz oder dergl., mit einer Maschenweite ist, die kleiner ist als der Durchmesser eines Anschlußdrahtes eines zu fixierenden Bauteiles.
8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie mit kleinen Löchern versehen ist, die in einem bestimmten Rastermaß angeordnet sind, wobei der Lochdurchmesser kleiner ist als der Durchmesser der Anschlußdrähte.
9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialschicht ein Film ist, der kontinuierlich auf der Bauteilseite der Leiterplatte, insbes. im Bereich der Bohrungen, aufgetragen ist.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Film ein luftdurchlässiger Film ist, der vorzugsweise transparent ist, z.B. ein Polyurethanfilm.

11. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen bzw. Löcher von der Bestückseite her mit elastischer Masse ausgefüllt sind, z.B. in einem Tauchvorgang.
12. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Materialauftrag insbes. im Bereich der Bohrungen bzw. Löcher und in den Bohrungen bzw. Löchern vorgenommen wird, und daß das Material des Lackauftrages so und in solcher Dicke gewählt wird, daß nach dem Trocknen des Lackes der Durchmesser der verbleibenden Bohrung kleiner ist als der Durchmesser des Anschlußdrahtes.
13. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie im Rastermaß der Bohrungen auf der Leiterplatte kleine gestanzte Schlitzte aufweist, durch die hindurch die Anschlußdrähte in die Bohrungen eingeführt werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialschicht bzw. der Materialauftrag auf der von der Leiterplatte abgewandten Seite mit einer Klebeschicht, vorzugsweise einer heißversiegelbaren Schicht, versehen wird.
15. Leiterplatte mit einer Vorrichtung zum Festhalten bzw. Fixieren von Bauteilen, deren Anschlußdrähte durch Bohrungen bzw. Lochungen der Leiterplatte geführt sind, so daß sie auf der Anschlußseite verlötet werden können, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Leiterplatte eine kontinuierliche dünne Schicht bzw. Folie aufgebracht, z.B. aufgeklebt, aufgeschweißt, aufgeklemt oder dergl. ist, die transparent oder durchscheinend ausgebildet ist, so daß die Stellen der Bohrungen bzw. Löcher zum Einführen der Anschlußdrähte sichtbar sind.
16. Leiterplatte mit einer Vorrichtung zum Festhalten bzw. Fixieren von Bauteilen, deren Anschlußdrähte durch Bohrungen bzw. Lochungen der Leiterplatte geführt sind, so daß sie auf der Anschlußseite verlötet werden können,

dadurch gekennzeichnet, daß auf der Leiterplatte eine kontinuierliche Folie aufgebracht, aufgeklebt, aufgeschweißt, aufgeklemmt oder dergl. ist, die an den Stellen der Bohrungen bzw. Löcher Schwächungsstellen, Unstetigkeiten oder dergl. besitzt, durch die hindurch die Anschlußdrähte der Bauelemente gesteckt sind und die die Anschlußdrähte positionieren.

17. Leiterplatte nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Leiterplatte (18) eine kontinuierliche elastische Schicht oder Folie (16) aufgebracht, z.B. aufgeklebt ist, und daß auf der Schicht oder Folie (16) eine zusätzliche Lochplatte (15) als Hilfsvorrichtung zum leichteren Einführen der Anschlußdrähte (8) in die Leiterplatte (18) für die Handbestückung angeordnet ist, vorzugsweise mit der Schicht oder Folie (16) verklebt ist.
18. Leiterplatte nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (20) als elastische Schicht oder Folie ausgebildet ist, mit der eine Trägerlochplatte (19) auf der dem Bauelement (6) zugewandten Seite fest verbunden ist.

Dipl.-Ing. A. Wasmeier

PATENTANWÄLTE

3411031

• 5.

Dipl.-Ing. H. Graf

Zugelassen beim Europäischen Patentamt • Professional Representatives before the European Patent Office

Patentanwälte Postfach 382 8400 Regensburg 1

An das  
Deutsche Patentamt  
Zweibrückenstraße 12  
8000 München 2

D-8400 REGENSBURG 1  
GREFLINGER STRASSE 7  
Telefon (09 41) 5 47 53  
Telegramm Begpatent Rgb.  
Telex 6 5709 repat d

Ihr Zeichen  
Your Ref.

Ihre Nachricht  
Your Letter

Unser Zeichen  
Our Ref.

Tag  
Date

S/p 11.458

21. März 1984  
W/He

Anmelder: Herr Georg Sillner  
Buchenstraße 23  
8411 Zeitlarn

Titel: "Festhalten bzw. Fixieren von Bauteilen auf Leiter-  
platten (Printplatten) für den anschließenden  
Lötvorgang."

**Festhalten bzw. Fixieren von Bauteilen auf Leiterplatten  
(Printplatten) für den anschließenden Lötvorgang.**

Die Erfindung bezieht sich auf das Bestücken von Leiterplatten bzw. Schaltplatten mit gedruckten Schaltungen (Printplatten).

Derartige Printplatten weisen auf der Schaltungsseite gedruckte Leiterverbindungen und von der Schaltungsseite zur Bauelementen-seite durchgehende Bohrungen bzw. Löcher zur Aufnahme der Anschlußdrähte der Bauelemente auf. Die Anschlußdrähte werden nach dem Festlegen der Bauelemente auf der Leiterplatte mit den Leiterverbindungen verlötet. Die Bohrungen haben einen Durchmesser, der größer sein muß als der Durchmesser der Anschlußdrähte, damit die Anschlußdrähte in die Bohrungen eingesteckt und durch sie hindurchgeführt werden können. Dieser Vorgang erfolgt von Hand oder automatisch, und es ist erforderlich, daß jeder Anschlußdraht individuell in die jeweils vorbestimmte Bohrung gesteckt wird. Durch die notwendige Differenz im Durchmesser zwischen Bohrung und Anschlußdraht ergibt sich zwangsläufig, daß der Anschlußdraht in der Bohrung keinen festen Sitz hat, sondern lose hin-und herbeweglich ist, so daß das Bauelement beim Transport kippen kann. Bevor an einer Lötstation die Verbindung der Anschlußdrähte mit den jeweiligen Leiterbahnen vorgenommen werden kann, müssen die Anschlußdrähte auf die erforderliche Länge abgeschnitten werden. Da die Bauelemente, die auf der Leiterplatte festzulegen sind, zum Teil einen relativ großen Durchmesser und damit ein erhebliches Gewicht aufweisen, sind diese Bauelemente besonders kopflastig, so daß sie, wenn ihre Anschlußdrähte lose durch die Bohrungen gesteckt werden, sich in der Regel schräg stellen, was für die weitere Handhabung, insbes. die Durchführung des Lötvorganges, unzulässig bzw. unbrauchbar ist.

Für das Bestücken von Leiterplatten mit kleinen Stückzahlen sind Bestückungsvorrichtungen entwickelt worden, die aus einem Metallrahmen bestehen, der federnde Schienen aufweist und mit dem eine Druckplatte mit Schaumstoffeinlage zusammenwirkt. Die

Leiterplatten werden mit lose eingesteckten Bauelementen in den Rahmen in horizontaler Stellung der Leiterplatten mit den Bauelementen nach oben eingesetzt, dann wird die Druckplatte mit Schaumstoffauflage über die Leiterplatte geschwenkt, angedrückt und fixiert. Anschließend kann der Metallrahmen mit der aufgelegten Leiterplatte gedreht werden, so daß die Anschlußdrähte nach oben stehen und in dieser Lage einzeln verlötet werden können. Da eine derartige Vorrichtung nicht gleichzeitig kleine und große Bauelemente, die in geringem Abstand voneinander auf der Leiterplatte angeordnet sind, festlegen kann - die Schaumstoffauflage weist an einem großen Bauelement einen verhältnismäßig großen Biegeradius auf, so daß ein danebenstehendes kleines Bauelement mit der Schaumstoffauflage nicht in Berührung kommt und deshalb auch nicht festgehalten werden kann - ist es in der Praxis erforderlich, zuerst die Leiterplatte mit kleinen Bauelementen zu bestücken und diesen Satz von Bauelementen zu löten, dann den gleichen Vorgang mit mittelgroßen Bauelementen und anschließend mit großen Bauelementen durchzuführen. Eine derartige Methode stellt einen hohen Arbeitsaufwand dar, der wirtschaftlich nicht gerechtfertigt ist.

Bei mittelgroßen Stückzahlen bzw. Serien werden die Printplatten auf halbautomatischen Bestücktiſchen bestückt, indem die Bauelemente einzeln nacheinander in die Bohrungen der Printplatten eingeführt werden, so daß die Anschlußdrähtchen der Bauelemente unten herausstehen. Die Printplatten werden hierbei nicht gewendet, sondern werden durch aufwendige Fördersysteme horizontal an die weiteren Bearbeitungsstationen herangeführt. Diese Fördersysteme müssen erschütterungsfrei arbeiten, da sonst ein Kippen der lose eingesteckten Bauelemente in Kauf genommen werden müßte, was für den anschließenden Lötvorgang auf alle Fälle vermieden werden muß. Am Eingang in die Lötanlage werden die Anschlußdrähte dieser Bauteile abgeschnitten. Dieser Schneidvorgang gestaltet sich deshalb schwierig, weil die Bauelemente lose in die Bohrungen eingesteckt sind und nicht festgehalten werden können, und deshalb die überstehenden Drähtchen mit hoher Geschwindigkeit durch ein Schleifscheibenar-



tiges Messer gekappt werden müssen. Daraus resultiert, daß die Bauelemente aus den Bohrungen bzw. Löchern herausgeschleudert werden können.

Weiterhin ist es bekannt, am Bestücktisch Schneidplatten mit Bohrungen bzw. Löchern vorzusehen, die mit den Bohrungen bzw. Löchern auf der Printplatte fluchten. Diese Schneidplatten bestehen aus einer feststehenden und einer beweglichen Stahlplatte. Ist die Bestückung der Leiterplatte vorgenommen, d.h., sind alle zu bestückenden Bauelemente mit ihren Anschlußdrähten in die Bohrungen der Leiterplatte eingesetzt, wird die bewegliche Schneidplatte gegenüber der feststehenden Schneidplatte bewegt, so daß die Drähte abgeschnitten werden. Mit dieser Methode wird zwar eine einwandfreie Positionierung der Anschlußdrähte der Bauteile erreicht, solange die Anschlußdrähte nicht abgeschnitten sind. Einerseits ist jedoch das Einführen der Drähte in die Bohrungen der Leiterplatte und der Schneidplatten relativ kompliziert, insbes., wenn Anschlußdrähte verbogen sind, was einen erheblichen Zeitaufwand erfordert. Sind dann die Drähte abgeschnitten, werden die Bauteile kopflastig und fallen um, so daß damit der Lötvorgang nicht einwandfrei oder überhaupt nicht durchgeführt werden kann. Abgesehen von dem verhältnismäßig großen Aufwand der zusätzlichen Schneidplatten, in denen Bohrungen erstellt werden müssen, die mit den Bohrungen der Leiterplatte identisch sind, besteht auch hier die Notwendigkeit, die bestückte Leiterplatte durch aufwendige Fördersysteme zur Lötstation weiter zu transportieren, da die Printplatte auch hier liegend und erschütterungsfrei transportiert werden muß, um zu erreichen, daß die Bauteile die für den Lötvorgang erforderliche Position auf der Leiterplatte einnehmen und beibehalten.

Große Serien werden auf vollautomatischen Bestückmaschinen hergestellt. Hierbei werden die Anschlußdrähte der Bauelemente in jedem Falle nach dem Einsetzen der Bauelemente in die Bohrungen der Leiterplatte umbogen, damit ein Herausfallen der Bauelemente auf dem Wege zur Lötstation verhindert wird. Dies macht jedoch erforderlich, daß die Leiterplatte ein Layout erhält, das maschinengerecht ist, damit auf alle Fälle vermieden

wird, daß Lötbrücken von umgebogenen Leiterdrähten zu den nächstliegenden Leiterbahnen vermieden werden. Das Schneiden und Umbiegen der Drähte geschieht mit einer sehr schnellen und harten Bewegung. Die Bauelemente werden bei diesem Vorgang sehr stark beansprucht. Es kommt gelegentlich zum Herausreißen von Bauteilen, was zu späteren elektrischen Ausfällen führen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile der bekannten Systeme zu vermeiden und ein besonders einfaches Verfahren und eine besonders einfache Vorrichtung anzugeben, um auf Leiter-platten festzuhaltende bzw. zu fixierende Bauelemente zwischen dem Einsetzen der Anschlußdrähte der Bauelemente in die hierfür vorgesehenen Bohrungen der Leiterplatte und dem Verlöten der Anschlußdrähte in einer Lötstation so zu positionieren, daß die Bauelemente ihre Lage beibehalten, auch wenn die Leiterplatte bei ihrem Transport von der Bestück- in die Lötstation Erschütterungen ausgesetzt, gewendet oder in sonstiger Weise so beansprucht wird, daß mit den bisherigen Methoden und Vorkehrungen diese Bauelemente ihre einwandfreie Position nicht mehr einhalten können.

Dies wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß auf die Leiterplatte vor dem Bestücken eine kontinuierliche oder diskontinuierliche Materialschicht aus einem Material, das mechanisch mit relativ geringer Krafteinwirkung durchdrungen werden kann, aufgebracht wird, daß diese Schicht wahlweise so ausgebildet wird, daß die Bohrungen der Leiterplatte durch die Schicht hindurch feststellbar sind, daß die Anschlußdrähte der Bauelemente an den Stellen der Bohrungen bzw. Löcher durch die Schicht hindurchgestoßen werden, daß wahlweise die Anschlußdrähte der Bauteile, bevor sie auf der Leiterplatte positioniert werden, auf endgültige Länge geschnitten werden, und daß die Leiterplatte mit der aufgebrachten Materialschicht und den von dieser Schicht fixierten Bauteilen zusammen in beliebiger Lage in die Lötanlage transportiert werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß auf die Leiterplatte vor dem Bestücken, zumindest im Bereich der Bohrungen bzw. Löcher, ein elastischer Materialauftrag aufgebracht wird, der den Durchmesser der Bohrungen bzw. Löcher soweit verengt, daß dieser Durchmesser kleiner ist als der der Anschlußdrähte, daß die Anschlußdrähte der Bauelemente in die verengten Bohrungen bzw. Löcher ein- und hindurchgedrückt werden, daß wahlweise die Anschlußdrähte der Bauteile vor dem Positionieren auf endgültige Länge geschnitten werden, und daß die Leiterplatten mit dem Materialauftrag und den in diesem Materialauftrag fixierten Bauteilen zusammen in beliebiger Lage in die Lötanlage transportiert werden.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Mit dem erfindungsgemäßen Vorschlag wird erreicht, daß die auf der Leiterplatte zu positionierenden Bauelemente an der Materialschicht bzw. dem Materialauftrag beim Einstecken der Anschlußdrähte in die Bohrungen bzw. Löcher der Leiterplatte einwandfrei festgehalten und positioniert werden, so daß die Leiterplatten ohne weiteres stehend, liegend, auch mit dem Bauelementenkörper nach unten transportiert werden können, ohne daß ein Herausfallen der Bauelemente aus der Leiterplatte oder ein Verkanten dieser Bauelemente in der Leiterplatte auftreten kann. Dies ist von besonderer Bedeutung dann, wenn - wie dies bei bestimmten Bestückautomaten der Fall ist - das Beschneiden der Anschlußdrähte auf die endgültige Länge bereits vor dem Bestücken der Leiterplatte vorgenommen wird, so daß am Schluß der mühsame Bearbeitungsvorgang des Beschneidens vollständig entfallen kann. Dieser Bearbeitungsvorgang kann in einem früheren Stadium auf besonders einfache Weise ohne jeglichen maschinellen Aufwand vorgenommen werden. Die das Bauelement an der Leiterplatte fixierende Materialschicht bzw. Materialauflage bleibt auch nach dem Verlöten der Bauteile mit den Leiterbahnen auf der Leiterplatte. Die auf der Bauelementeseite der Leiterplatte angeordnete Materialschicht bzw. Materialauflage ist zweckmäßigerweise so ausgebildet, daß sie in den Bohrungen bzw.

Löchern und zwischen der Oberseite der Leiterplatte und der Unterseite der Materialschicht befindliche Luft entweichen lassen kann, wenn die Enden der Anschlußdrähte mit den Leiterbahnen auf der Anschlußseite der Leiterplatte verlötet werden, damit ein Entgasen der Luft beim Löten ermöglicht wird. Dies kann entweder dadurch geschehen, daß die Materialschicht oder der Materialauftrag luftdurchlässig ist, daß einzelne Stellen geschaffen werden, an denen Luft entweichen kann, oder daß die Schicht bzw. der Auftrag nur an bestimmten Stellen mit der Oberfläche der Leiterplatte befestigt, z.B. verklebt wird, so daß für den Luftaustritt zwischen der Unterseite der Materialschicht bzw. des Materialauftrages und der Oberseite der Leiterplatte Luftabflußkanäle gebildet werden können.

Die Materialschicht ist beispielsweise eine kontinuierliche Folie, eine Lochfolie, ein Maschengewebe, ein Netz, Schaumstoff, eine Folie mit gestanzten kleinen Schlitzten oder dergl., wobei die Unstetigkeiten bzw. Öffnungen zweckmäßigerweise in einem bestimmten Rastermaß vorgesehen sind, so daß die zum Einstecken der Anschlußdrähte benötigten Stellen, die durch die Bohrungen bzw. Löcher in der Leiterplatte vorgegeben sind, auf einfache Weis ausgewählt werden können. Es ist jedoch nicht erforderlich, daß die Materialschicht bzw. Materialauflage tatsächlich durchbrochen ist. Vielmehr kann die Folie oder dergl. auch kontinuierlich so beschaffen bzw. so dünn ausgebildet sein, daß die Lochstellen durch dieses Material durchscheinen, so daß von oben her ohne weiteres das Vorhandensein der Bohrungen bzw. Löcher festgestellt und dann das Material mit den Anschlußdrähten durchstoßen werden kann. Diese Forderung entfällt dann, wenn

Die Materialschicht kann z.B. auf die Leiterplatte aufgeklebt, aufgespannt oder in ähnlicher Weise aufgezogen sein, etwa als selbstklebende Folie. Anstelle einer Folie kann jedoch auch ein Film aufgetragen werden, der kontinuierlich oder diskontinuierlich ausgebildet ist, der z.B. transparent ist, um im Falle eines kontinuierlichen Filmes die Bohrungen bzw. Löcher sichtbar zu machen. Vorzugsweise kann hierzu ein Polyurethanfilm verwen-

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht eine starre Trägerlochplatte vor, die mit der als elastische Schicht oder Folie ausgebildeten Leiterplatte selbst fest verbunden ist. Bei dieser Ausführungsform weist die Leiterplatte keine Bohrungen auf, sondern wird von den Anschlußdrähten durch die Bohrungen der Trägerlochplatte hindurch durchdrungen.

- 17 -  
- Leerseite -

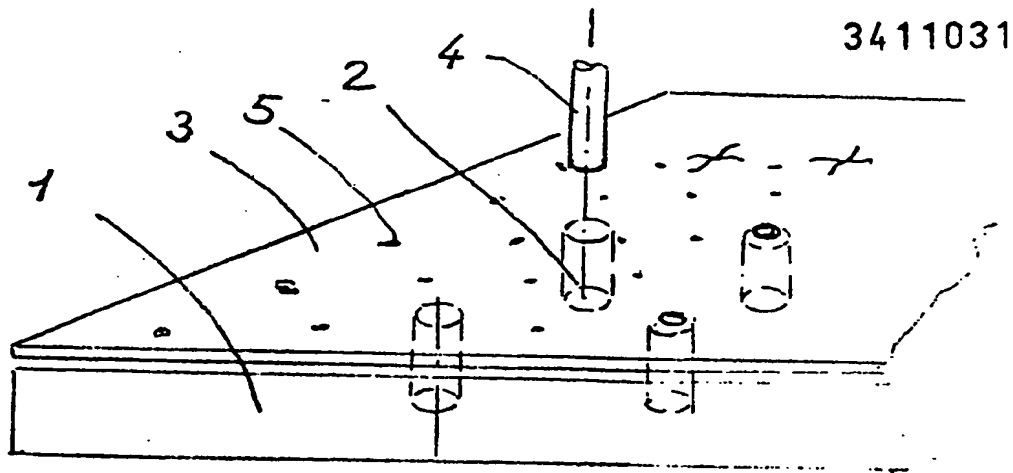


Fig. 1

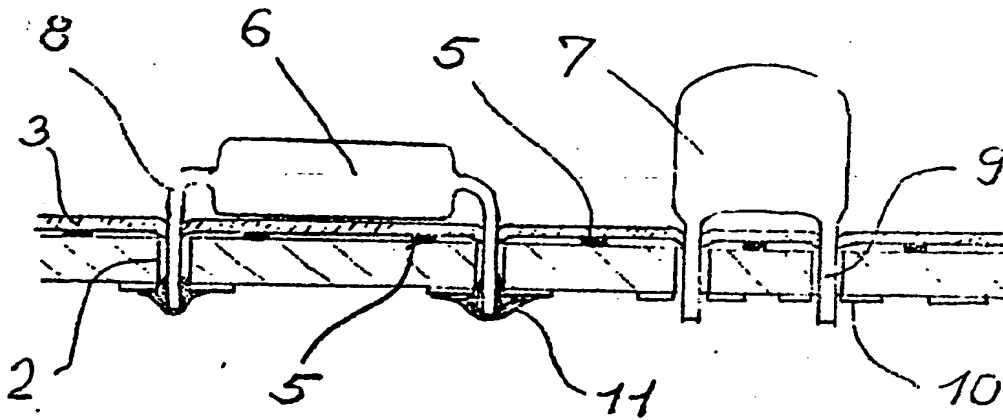


Fig. 2

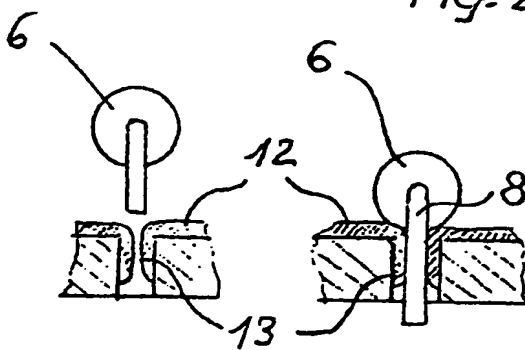


Fig. 3a

Fig. 3b

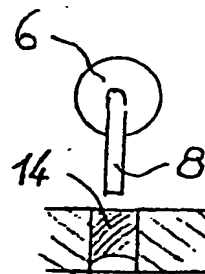


Fig. 4a

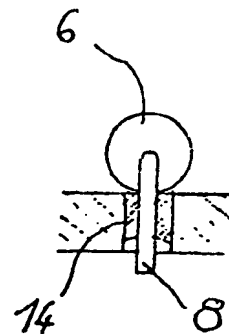


Fig. 4b

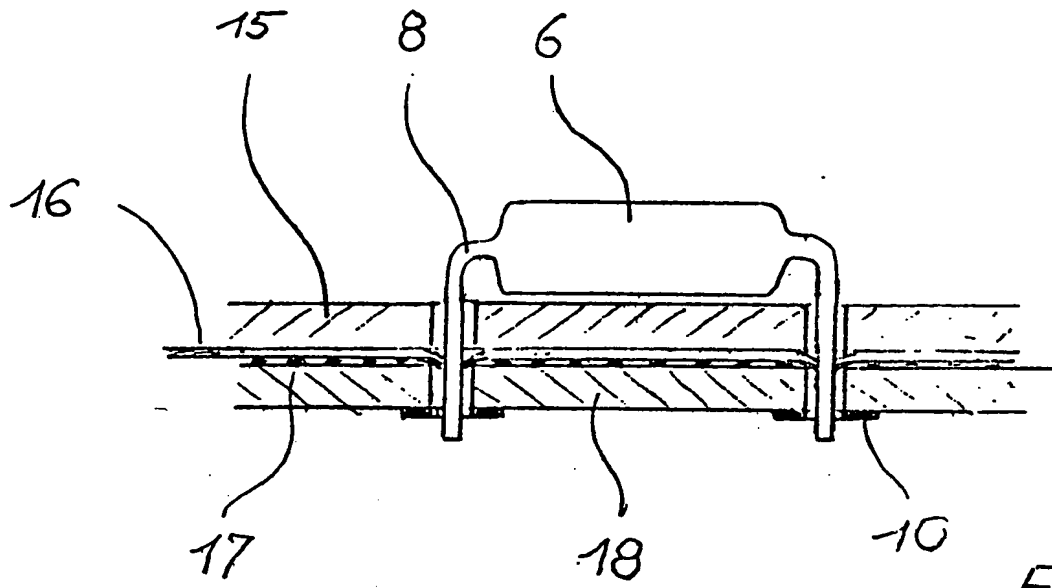


Fig. 5

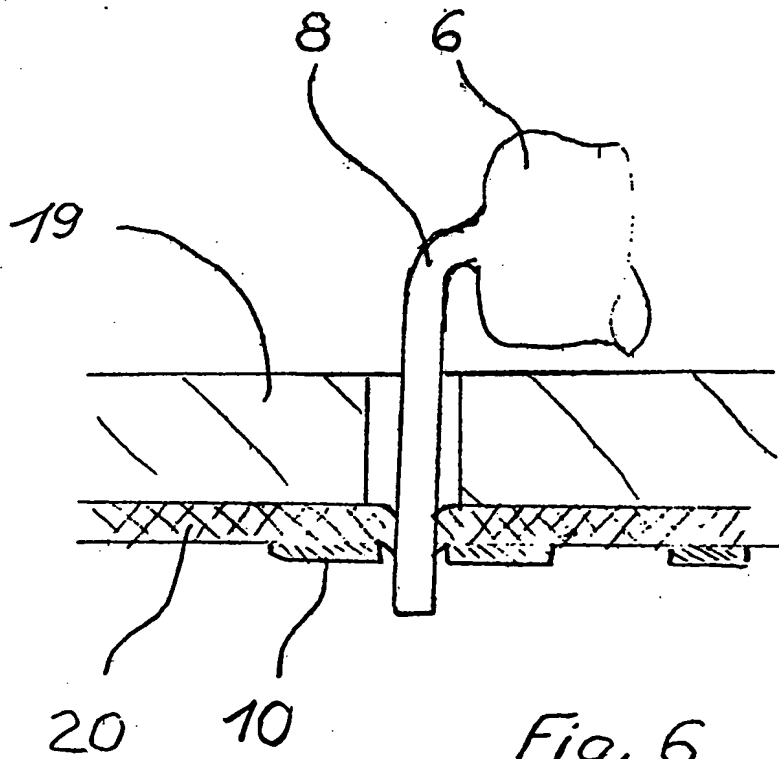


Fig. 6